

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-172349

(43)Date of publication of application : 30.06.1997

(51)Int.Cl.

H03H 9/25  
H03H 3/08  
H03H 9/145

(21)Application number : 07-331424

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.12.1995

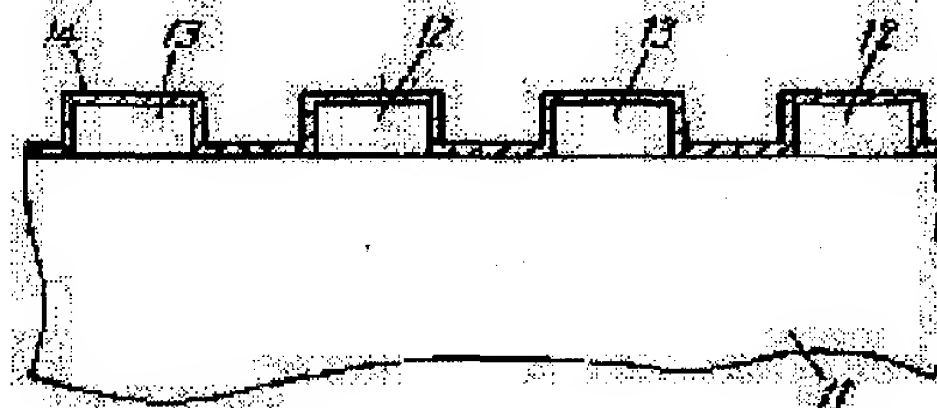
(72)Inventor : IKUTA SHIGEO  
KURAMASU KEIZABURO  
FURUYAMA SHIZUO

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent destruction of an interdigital electrode section forming a transducer section due to a pyroelectric effect and to prevent a defective short-circuit due to adhesion of a conductive foreign material from the manufacturing process till a state of in use by including a conductive high polymer and its dopant for a protection film.

**SOLUTION:** The element is provided with a piezoelectric substrate 11, a transducer section consisting of interdigital electrodes 12, 13 provided on the substrate 11, and a protect film 14 covering the transducer section, and the protect film 14 includes a conductive high polymer and its dopant. The electrode groups 12, 13 of the transducer section are connected electrically by the conductive high polymer included in the protect film 14. A polyaniline is desired for the conductive high polymer. Thus, even when a voltage is produced by the pyroelectric effect, the charge is discharged through the protect film 14 including the conductive high polymer and the electrodes are kept to have the same potential, then the destruction of the transducer is avoided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-172349

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> |       | 識別記号 | 庁内整理番号   | F I     |       | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|------|----------|---------|-------|--------|
| H 0 3 H                   | 9/25  |      | 7259-5 J | H 0 3 H | 9/25  | A      |
|                           | 3/08  |      | 7259-5 J |         | 3/08  |        |
|                           | 9/145 |      | 7259-5 J |         | 9/145 | C      |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-331424

(22) 出願日 平成7年(1995)12月20日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 生田 茂雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 倉増 敬三郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 古山 静夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

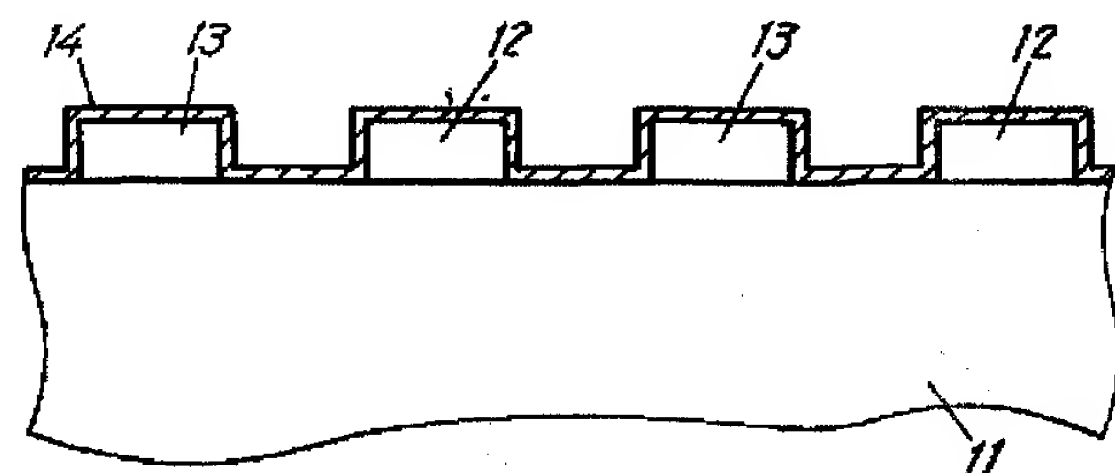
(54) 【発明の名称】 表面弾性波素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、フィルタや発振子として用いられる表面弾性波素子に関し、特にその製造工程から使用時までを通じて焦電効果に起因する電極破壊を防止し、かつ導電性異物の付着によるショート不良を防止した表面弾性波素子およびその製造方法を提供することにある。

【解決手段】 圧電体基板 11 上に、トランスデューサ部を構成する入出力用櫛型電極 12, 13 を備えており、これらを覆って導電性高分子を含む保護膜 14 が形成される。これにより、焦電効果が発生しても導電性高分子を含む保護膜を通して放電され、電極間が等電位に保たれるので、トランスデューサ部が破壊されることがない。

11 圧電体基板  
12, 13 入出力用電極  
14 保護膜



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電性を有する基板と、前記基板上に設けた櫛型形状の電極群よりなるトランスデューサ部と、少なくとも前記トランスデューサ部を覆う保護膜を備え、前記保護膜が少なくとも導電性高分子とそのドーパントとを含むことを特徴とする表面弾性波素子。

【請求項 2】 導電性高分子がポリアニリンである請求項 1 に記載の表面弾性波素子。

【請求項 3】 圧電性を有する基板上に櫛型形状の電極群よりなるトランスデューサ部を設け、次にこの基板上に導電性高分子とそのドーパントとを含む溶液を塗布した後に硬化させることにより、導電性高分子とそのドーパントを含む保護膜を形成することを特徴とする表面弾性波素子の製造方法。

【請求項 4】 導電性高分子がポリアニリンである請求項 3 に記載の表面弾性波素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィルタや発振子として用いられる表面弾性波素子に関し、特に焦電効果に起因する破壊を防止した表面弾性波素子およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】表面弾性波素子は、圧電体基板の表面に設けた櫛型形状の電極群からなるトランスデューサ部に、電気信号を加えて表面弾性波を励振させる構成になっている。一例として、図 2 に共振器型の表面弾性波素子の基本構成を示す。21 は圧電体基板、22, 23 は入出力用電極、24, 25 はグレーティング反射器であり、これら入出力電極 22, 23 によりトランスデューサ部が構成されている。

【0003】トランスデューサ部はアルミニウムを主成分とする金属からなり、圧電体基板材料には電気機械結合係数が大きなタンタル酸リチウム ( $\text{LiTaO}_3$ ) やニオブ酸リチウム ( $\text{LiNbO}_3$ ) が広く用いられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】これらタンタル酸リチウム ( $\text{LiTaO}_3$ ) やニオブ酸リチウム ( $\text{LiNbO}_3$ ) のような焦電性の大きい基板材料を用いると、焦電効果に起因するトランスデューサ部の破壊が起こるといった問題があった。図 3 (a) は表面弾性波素子のトランスデューサ部の一部拡大図であるが、環境の温度変化が起こると基板の焦電効果により入出力用電極 32 と 33 との間で電位差が発生する。電位差が空気の絶縁耐力以上に達すると、2つの電極間で急速な放電が起こり、図 3 (b) に示すように電極が溶断・破壊され、表面弾性波素子として機能しなくなってしまう。

【0005】表面弾性波素子は、組立時、さらに使用時においてハンダリフロー等の環境温度変化にさらされる

工程があり、その際にトランスデューサ部の電極の破壊が起こるといった大きな問題があった。

【0006】また、トランスデューサ部は通常露出したままでパッケージ内に気密封止されるが、パッケージ中に存在する微小な導電性異物がトランスデューサ部に付着してショート不良を起こすという問題もあった。

【0007】本発明の目的は、表面弾性波素子の製造工程から使用時までを通じて、焦電効果に起因するトランスデューサ部を構成する櫛型形状の電極部の破壊を防止し、かつ導電性異物の付着によるショート不良を防止する表面弾性波素子およびその製造方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の表面弾性波素子は、圧電性を有する基板と、前記基板上に設けた櫛型形状の電極群よりなるトランスデューサ部と、少なくとも前記トランスデューサ部を覆う保護膜を備え、前記保護膜が少なくとも導電性高分子とそのドーパントとを含むことを特徴とする。前記構成において、導電性高分子はポリアニリンであることが好ましい。

【0009】本発明の表面弾性波素子の製造方法は、圧電性を有する基板上に櫛型形状の電極群よりなるトランスデューサ部を設け、次にこの基板上に導電性高分子とそのドーパントとを含む溶液を塗布した後に硬化させることにより、導電性高分子とそのドーパントとを含む保護膜を形成することを特徴とする。前記構成において、導電性高分子はポリアニリンであることが好ましい。

【0010】本発明によれば、トランスデューサ部が導電性高分子とそのドーパントを含む保護膜によって覆われ、保護膜に含まれる導電性高分子によってトランスデューサ部の電極群が電氣的に接続されるため、焦電効果により電位差が発生しても保護膜を通して放電され、電極間が等電位に保たれ、トランスデューサ部が破壊されることがない。

## 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、圧電性を有する基板と、この基板上に設けた櫛型形状の電極群よりなるトランスデューサ部と、少なくとも前記トランスデューサ部を覆う保護膜を備え、前記保護膜が少なくとも導電性高分子とそのドーパントとを含むことを特徴とする表面弾性波素子であり、保護膜に含まれる導電性高分子によってトランスデューサ部の電極群が電氣的に接続されている。すなわち、焦電効果により電位差が発生しても導電性高分子を含む保護膜を通して放電され、電極間が等電位に保たれるので、トランスデューサ部が破壊されることがない。

【0012】本発明の請求項 2 に記載の発明は、保護膜に含まれる導電性高分子がポリアニリンである表面弾性波素子であり、長期にわたって安定で、湿度依存性のな

い導電性を得ることができ、また耐熱性および耐薬品に優れる。

【0013】本発明の請求項3に記載の発明は、圧電性を有する基板上に櫛型形状の電極群よりなるトランスデューサ部を設け、次に上記基板上に導電性高分子とそのドーパントとを含む溶液を塗布した後硬化させることにより、導電性高分子とそのドーパントを含む保護膜を形成することを特徴とする表面弾性波素子の製造方法であり、大規模な装置を用いることなく合理的に表面弾性波素子上に保護膜を形成することができ、さらに保護膜として塗布する膜厚を可変することにより表面抵抗を調整することができる。

【0014】本発明の請求項4に記載の発明は、保護膜に含まれる導電性高分子がポリアニリンである表面弾性波素子の製造方法であり、ポリアニリンはプロトン酸をドーピングすることで導電性が増すことから、ドーパントの種類によって異なる比抵抗を得ることができる。また、溶剤に溶かして使用でき、塗布作業がしやすい。

【0015】これらの手法を用いて、トランスデューサ部を構成する櫛型電極の電極間距離に応じて保護膜の抵抗値を可変することにより、導電性異物によるショートに対して十分な絶縁効果があり、かつ焦電効果に起因するトランスデューサ部の破壊がない表面弾性波素子を実

現できる。

【0016】(実施の形態)以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

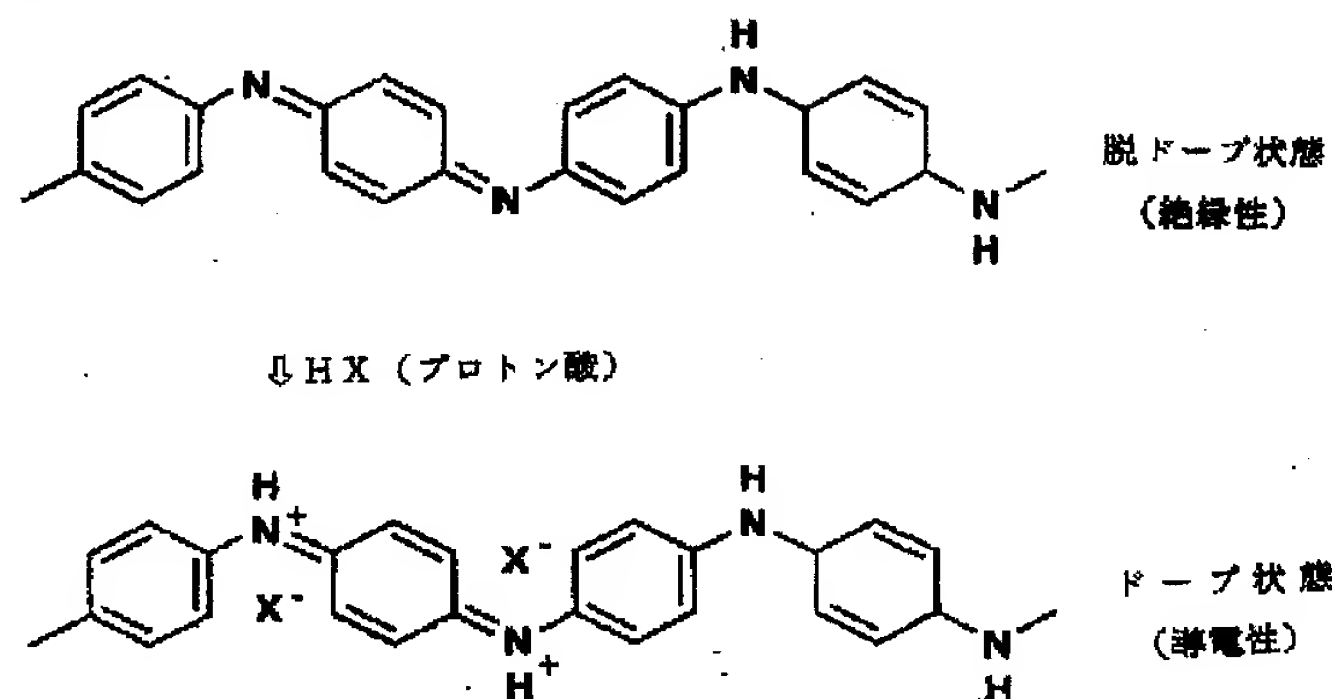
【0017】図1に本発明の実施形態による表面弾性波素子の断面図を示す。タンタル酸リチウムの圧電体基板11上に、トランスデューサ部を構成する入出力用櫛型電極12、13を備えており、これを覆うようにポリアニリンを含む保護膜14が形成されている。

【0018】本実施形態の表面弾性波素子は以下のようにして製造した。圧電体基板として36° Y-Xタンタル酸リチウムのウェハを用意し、このウェハ上にアルミニウム膜をスパッタリングにより154nmの厚さに形成した。これを、フォトリソグラフィ工程とドライエッチング工程とにより、線幅および線間隔が約0.7μmの電極パターンに加工し、ウェハ上に1.5GHz帯のラダー型表面弾性波フィルタを作製した。

【0019】次に、ポリアニリンを含む保護膜の形成を以下のように行った。ポリアニリンは、例えば(化1)に示すような分子構造であり、プロトン酸によりドーピングされ、導電性となる性質がある。

【0020】

【化1】



【0021】このポリアニリンと、ドーパントとしてp-トルエンスルホン酸とを重量比1:1.05の割合で、溶剤であるN-メチル-2-ピロリドンに希釈した溶液を調整した。この溶液を、上記の加工を終えたウェハに回転塗布した後、150℃で1時間加熱乾燥させて、ドーピング状態のポリアニリン膜を形成した。

【0022】最後に、このようにして保護膜の形成を行ったウェハを個々の素子に切断・分離し、パッケージ内にマウントして表面弾性波素子を得た。

【0023】次に、表面弾性波素子を150℃から室温へ急冷し、その際の焦電効果に起因する電極破壊の状況を調べた。本実施形態の表面弾性波素子としてポリアニリン膜を約50nm形成したものと、比較例としても何もコーティングしていない表面弾性波素子とを同時に試験した。その結果を(表1)に示す。

【0024】

【表1】

|                     | 焦電効果による破壊 | ニッケル粉に対する絶縁性 |
|---------------------|-----------|--------------|
| 本実施例<br>(ポリアニリン保護膜) | 0/30個     | 50Vでもショートせず  |
| 比較例<br>(保護膜なし)      | 30/30個    | 3Vでショート      |

【0025】(表1)からわかるように、何もコーティングしていない比較例サンプルでは30個すべてで電極

破壊が発生したが、ポリアニリン膜を形成した本実施形態のサンプルでは破壊は発生しなかった。

【0026】また、ニッケルの微小粉を表面弾性波素子上に落として、入出力電極間に電圧印加したときの絶縁性についても、試験結果を(表1)に示している。何もコーティングしていないサンプルでは3V以上の電圧印加でショートしたが、ポリアニリン膜を形成した本実施形態のサンプルは50Vの電圧印加でもショートしなかった。このことから、本実施形態の表面弾性波素子はショート防止に対しても効果があることがわかった。

【0027】また、ポリアニリン膜はプロトン酸ドーパントの種類によって電気伝導度が変わることが知られている。よって、表面弾性波素子の電極間隔や長さ、櫛型の対数等の設計に合わせて最適な抵抗値を選択することが可能である。

【0028】なお、本実施形態ではタンタル酸リチウム基板を用いて表面弾性波素子を作製したが、ニオブ酸リチウム基板でも同様の効果があることは当然である。但し、基板により最適な膜厚が異なることは述べるまでもない。

【0029】また、本実施形態では電極材料としてアルミニウムを用いたが、アルミニウムに限定されるものでなく、一般に使用されているアルミニウム合金電極などでも同じ効果が得られる。

【0030】また、保護膜14としてのポリアニリン以外に、ポリアセチレンを使用しても同様の効果を得ることができる。

【0031】

【発明の効果】以上のように本発明の表面弾性波素子は、圧電性を有する基板と、この圧電基板上に設けた櫛

型形状の電極群よりなるトランスデューサ部と、少なくともこのトランスデューサ部を覆う保護膜を備え、この保護膜が少なくとも導電性高分子とそのドーパントとを含む構成としたものであり、保護膜は表面弾性波素子基板上に導電性高分子とそのドーパントとを含む溶液を塗布した後、硬化させることにより形成される。本発明によれば、焦電効果により発生した焦電気は保護膜を通して放電され、トランスデューサ部が破壊されることがない。導電性高分子をポリアニリンにすれば、長期にわたって安定で、湿度依存性のない導電性を得ることができ、また耐熱性および耐薬品に優れたものとなる。さらに塗布する膜厚により表面抵抗を調整することができ、またドーパントの種類によって異なる比抵抗を得ることができる。よって、トランスデューサ部を構成する櫛型電極の電極間距離に応じて保護膜の抵抗値を可変することにより、導電性異物によるショートを防止でき、かつ焦電効果に起因するトランスデューサ部の破壊がない表面弾性波素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の実施形態における表面弾性波素子の表面近傍の断面図

【図2】共振器型の表面弾性波素子の基本構成を示す斜視図

【図3】(a), (b) 同素子のトランスデューサ部の一部拡大図

【符号の説明】

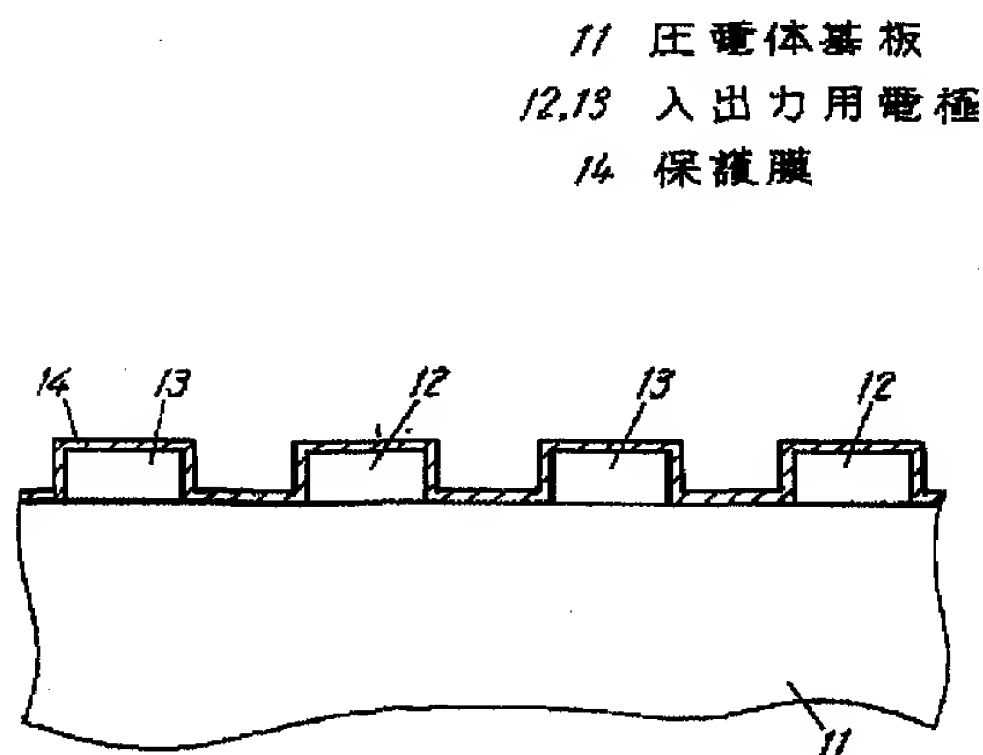
11, 21 圧電体基板

12, 13, 22, 23, 32, 33 入出力用電極

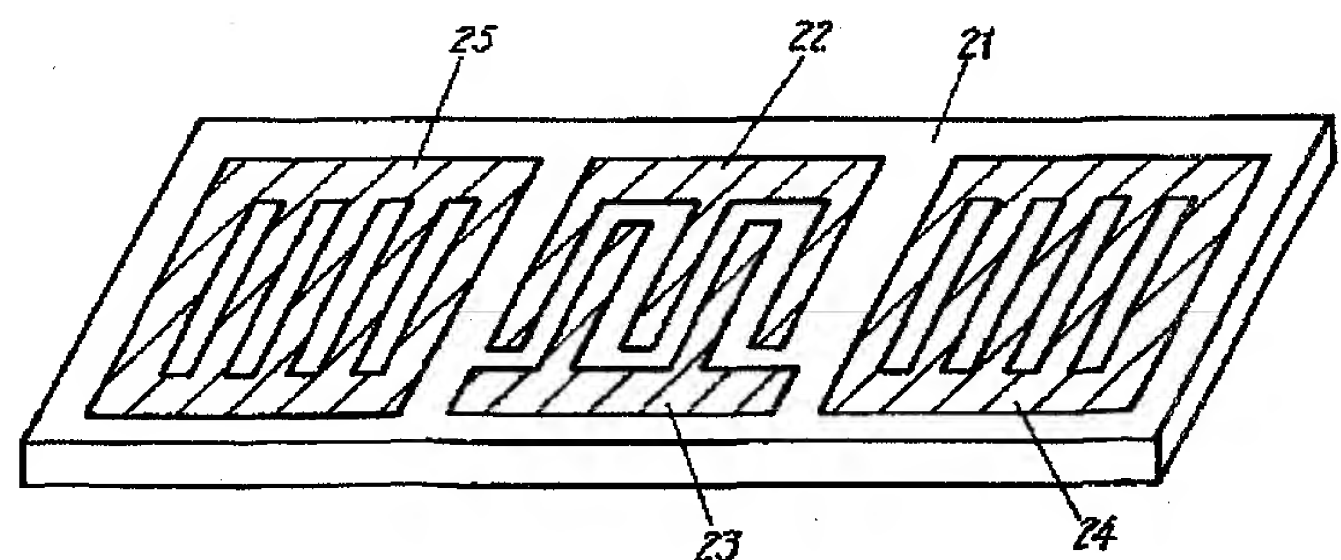
14 ポリアニリンを含む保護膜

30 24, 25 グレーティング反射器

【図1】



【図2】



【図 3】

